

RETOINNOVA-AMBIENTAL: NUEVAS METODOLOGÍAS DE APRENDIZAJE PARA PROMOVER LA APLICACIÓN DE COMPETENCIAS EN MEDIO AMBIENTE Y SOSTENIBILIDAD

Agustín Molina ^{1*}, M^a Encarnación Rodríguez ², Cesar García ¹, Jorge J. Rodríguez Chueca² y Javier Pérez ²

1: Departamento de Ingeniería Topográfica y Cartografía
ETSI Topografía Geodesia y Cartografía
Universidad Politécnica de Madrid
e-mail: agustin.molina@upm.es

2: Departamento de Ingeniería Química Industrial y Medio Ambiente
ETSI Industriales
Universidad Politécnica de Madrid
e-mail: [encarnacion.rodriguez, cesar.garciaa, jorge.rodriguez.chueca, javier.perezr}@upm.es](mailto:{encarnacion.rodriguez, cesar.garciaa, jorge.rodriguez.chueca, javier.perezr}@upm.es)

Resumen. (máximo 150 palabras). En este Proyecto se trabajarán las competencias genéricas enfocadas al “saber hacer” mediante el desarrollo de actividades en grupo que simulen un espacio profesional real, donde los alumnos planten propuestas y puedan trasladar los conocimientos adquiridos a la solución de problemas reales. Con este objetivo se aplicará la metodología del Aprendizaje Basado en Retos para propiciar la aplicación de los conocimientos adquiridos por los alumnos, tanto en la asignatura como en la titulación, a la vez que favorece el desarrollo de habilidades transversales tales como el pensamiento crítico, la resolución de problemas, la creatividad y el trabajo colaborativo. La consecución con éxito de los objetivos del proyecto servirá para analizar la eficacia de esta metodología en el aprendizaje de los alumnos de las asignaturas implicadas y podrá servir como experiencia (se espera que también como ejemplo de buenas prácticas) para su transferencia a otras asignaturas y titulaciones de la Universidad.

Palabras clave: Aprendizaje Basado en Retos, Aprendizaje Experiencial, Aprendizaje Orientado a Proyectos, Aula Invertida-Flipped classroom, Calidad en la enseñanza, Competencias transversales, Coordinación docente horizontal, Grado, Máster, Material Multimedia.

1. Introducción

El proyecto “Retoinnova-ambiental” surge como evolución natural de la realización del proyecto “Innova-ambiental: Aplicación de nuevas metodologías de aprendizaje para la adquisición de competencias en medio ambiente y sostenibilidad” llevado a cabo en el marco de la Convocatoria 2016 de “Ayudas a la innovación educativa y a la mejora de la calidad de la enseñanza”

En los resultados obtenidos en el proyecto Innova-ambiental se contrastó la eficacia de la metodología de Aula Invertida respecto a la mejora de la motivación de los alumnos y a los resultados del aprendizaje, en base a los resultados del cuestionario en el que los alumnos valoraban el modelo “aula invertida” en comparación con el “modelo tradicional”, evidenciando que los resultados del aprendizaje para la DIMENSIÓN DE CONOCIMIENTO han sido satisfactorios.

Sin embargo, al analizar los resultados del aprendizaje para la DIMENSIÓN DE APLICACIÓN se detectó, principalmente en el desarrollo de las actividades propuestas para su realización en grupos, la dificultad de los alumnos para abordar la definición e implementación de soluciones técnicas en los casos prácticos planteados. De forma específica se constató la dificultad para identificar y estructurar de manera eficiente las propuestas de aplicación de los conocimientos, lo que está vinculado directamente con otras competencias genéricas como son la creatividad, el trabajo en equipo, la organización y planificación, y la resolución de problemas complejos.

Por ello, en el proyecto Retoinnova-ambiental se plantea incidir en la DIMENSIÓN DE APLICACIÓN de las competencias transversales definidas por la UPM, de forma específica en la competencia “Respeto al medio ambiente”, diseñando una experiencia piloto basada en la metodología del “Aprendizaje basado en retos” que será aplicada en las asignaturas objetivo.

La metodología del Aprendizaje Basado en Retos (ABR) aporta un enfoque pedagógico que involucra activamente a los estudiantes en una situación problemática real, relevante y de vinculación con el entorno, la cual implica la definición de un reto y la implementación de una solución. De esta manera, la metodología del ABR es especialmente válida para propiciar la aplicación de los conocimientos adquiridos por los alumnos, tanto en la asignatura como en la titulación, a la vez que favorece el desarrollo de habilidades transversales tales como el pensamiento crítico, la resolución de problemas, la creatividad y el trabajo colaborativo.

Metodológicamente, a partir de la idea general, que presenta un concepto suficientemente amplio, los estudiantes identificarán un reto en base a la información obtenida de situaciones reales, y deberán analizar, diseñar, desarrollar y ejecutar la mejor solución de manera que ellos y otras personas pueden verlo y medirlo.

En la experiencia piloto a desarrollar en el proyecto se ha optado por plantear como idea general, “La economía circular como herramienta para mejorar las sostenibilidad de los procesos”, habiendo elegido el sector de la pasta y el papel ya que se considera especialmente idóneo para su implementación en las diferentes asignaturas en las que se aplicará el proyecto.

De esta manera y para el establecimiento del reto se propone trabajar en la aplicación del enfoque de la economía circular en las distintas asignaturas objetivo. La elección de esta temática, actual y amplia, permitirá que los alumnos aprendan a diagnosticar, analizar y definir problemas como paso previo a proponer soluciones creativas basadas en la aplicación de los conocimientos propios de cada titulación.

2. Desarrollo del proyecto

En el proyecto se ha trabajado con tres asignaturas todas ellas relacionadas con la formación en temas ambientales y que comparten, entre otras, la competencia genérica de la UPM “Respeto al medio ambiente”. Las asignaturas, según aparecen recogidas en los diversos títulos de Grado y Máster a los que pertenecen, son: “Ingeniería Ambiental” (4º curso del Grado de Geomática y Topografía), impartida en la ETSI Topografía, Geodesia y Cartografía, “Ecología industrial” (1º curso del Master en Ingeniería Química) impartida en la ETSI Ingenieros Industriales y “Ecología industrial” (3º curso del Grado en Ingeniería en Tecnologías Ambientales) impartida en la ETSI Ingenieros de Montes, Forestal y del Medio Natural.

El proyecto se ha planificado en diversas fases sucesivas siguiendo el marco metodológico del Aprendizaje Basado en Retos de Apple y de acuerdo con la previsión temporal de la convocatoria realizada por Universidad; de esta forma se fija el inicio de las acciones en el mes de febrero y su finalización en el mes de noviembre de 2018, teniendo en cuenta que la duración del mismo afecta a dos semestres de dos cursos académicos diferentes.

ETAPAS O FASES METODOLÓGICAS

Etapa 1: Idea general

Es un concepto amplio que puede ser explorado en múltiples formas, es atractivo, de importancia para los estudiantes y para la sociedad. En el proyecto se propondrá como idea general: “La economía circular, una herramienta para mejorar la sostenibilidad de los procesos productivos”

Etapa 2: Pregunta esencial

La idea general posibilita la generación de una amplia variedad de preguntas. El proceso se va acotando hacia la pregunta esencial que refleja el interés de los estudiantes y las necesidades de la sociedad. Crea un enfoque más específico para la idea general y guía a los estudiantes hacia aspectos más manejables del concepto global. En nuestro caso será: “¿Cómo aplicar el concepto de la economía circular en la cadena del papel?”

Etapa 3: Establecimiento del reto

Surge de la pregunta esencial, es articulado e implica a los estudiantes crear una solución específica que resultará en una acción concreta y significativa, para uno de los subprocessos de la cadena del papel.

Etapa 4: preguntas, actividades y recursos guía

Son generados por los estudiantes, representan el conocimiento necesario para desarrollar exitosamente una solución y proporcionar un mapa para el proceso de aprendizaje. Como ejemplos de actividades guía cabe citar:

- Identificación del problema (en base a riesgos, ineficiencias, necesidades de clientes, usuarios...).
- Obtención de la información (qué se sabe y qué se necesita saber).
- Identificación de posibilidades de mejora (creatividad, lluvia de ideas).
- Jerarquización y selección de la solución.
- Análisis y evaluación de su viabilidad.
- Eficacia de su implementación (herramientas que permitan medir los resultados de la solución).

Etapa 5: Solución e implementación

Cada reto establecido es lo suficientemente amplio para permitir una variedad de soluciones. La solución seleccionada debe ser pensada, concreta, claramente articulada y factible de ser implementada en el contexto real. Se deberá analizar la eficacia de su implementación.

Etapa 6: Evaluación de resultados

Se llevará a cabo a través del proceso del reto. Los resultados de la evaluación serán de utilidad para confirmar el aprendizaje y apoyar la toma de decisiones a medida que se avanza en la implementación de la solución. Se evaluará:

- El trabajo en grupo: se marcarán hitos (presentación por grupos de los avances conseguidos) y entregables (en correspondencia con los hitos) para hacer una evaluación detallada y completa de todos los participantes.
- El liderazgo y cooperación: se valorarán las actitudes proactivas y de liderazgo en el desempeño de los distintos roles asumidos en el grupo y su aportación al trabajo conjunto de los grupos.

La evaluación se realizará mediante:

- Evaluación entre iguales: los propios alumnos valorarán el trabajo del resto de compañeros a través de cuestionarios.
- Evaluación externa: es de especial importancia la valoración y opinión de profesionales externos vinculados con ámbito de estudio. Para ello en la presentación final aportarán sus opiniones sobre las propuestas presentadas por los alumnos y valorarán la calidad de las mismas.

Etapa 7: Documentación y publicación

Servirá para analizar el éxito de los resultados obtenidos, se podrán usar métodos cualitativos y cuantitativos, incluyendo encuestas, entrevistas y videos.

Los resultados finales de cada grupo se presentarán en un vídeo resumen (de una duración máxima de 10 minutos), que se entregará junto con la documentación de soporte del trabajo (en formato pdf).

Estos recursos se incorporarán al blog del proyecto (<http://blogs.upm.es/inambiental/>) que servirá como foro para la difusión de los trabajos realizados y como base de un portafolio de aprendizaje.

3. Conclusiones

Los estudiantes no solo deben dominar habilidades en áreas como lenguaje, matemáticas y ciencias, sino también deben poseer habilidades transversales tales como el pensamiento crítico, la resolución de problemas, la creatividad y el trabajo colaborativo. A diferencia del Aprendizaje Basado en Proyectos, el Aprendizaje Basado en Retos ofrece problemáticas reales, abiertas y generales sobre las cuales los estudiantes determinarán el reto que abordarán.

La definición y el planteamiento del reto, pero sobre todo los conocimientos y habilidades puestos en marcha para solucionarlo, tienen por objetivo el desarrollo de competencias, tanto genéricas como específicas de la titulación, que evidencian el aprendizaje.

Metodológicamente, a partir de la idea general, que presenta un concepto suficientemente amplio, los estudiantes identificarán un reto en base a la información obtenida de situaciones reales, y deberán analizar, diseñar, desarrollar y ejecutar la mejor solución de manera que ellos y otras personas pueden verlo y medirlo.

De esta manera, los estudiantes logran una comprensión más profunda de los temas, aprenden a diagnosticar y definir problemas antes de proponer soluciones, desarrollan su creatividad y las habilidades de comunicación, y les permite involucrarse, trabajando de manera colaborativa y multidisciplinar, en la resolución de un problema relevante para ellos, al tiempo que les brinda la oportunidad de autoevaluarse.

La colaboración con otros profesores y estudiantes (de diferentes disciplinas) así como con expertos del sector privado será de gran valor, tanto para el aprendizaje de los alumnos, como para el desarrollo profesional de los profesores participantes. De esta manera, la retroalimentación recibida por parte de un evaluador externo al entorno académico ofrece a los estudiantes una experiencia única de aprendizaje, fortaleciendo la conexión entre lo que aprenden en la universidad y lo que perciben fuera de ella.

REFERENCIAS

- [1] Aprendizaje Basado en Retos. Observatorio de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey (2016).
- [2] Challenge based learning: A classroom guide. Apple (2011). http://www.apple.com/br/education/docs/CBL_Classroom_Guide_Jan_2011.pdf
- [3] Manuel Fernández Cruz & Asunción Romero López, Indicadores de excelencia docente en la Universidad de Granada, *Revista portuguesa de pedagogía*, año 44-1, 83-117 (2010).
- [4] A. Prieto Martín, *The Flipped Classroom, Trabajo fin de Master. Universidad de la Rioja*, (2015).
- [5] Ángel Fidalgo-Blanco, María Luisa Sein-Echaluce, Francisco J. García-Peñalvo, Inteligencia Colectiva en el aula. Un paradigma cooperativo. IV Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2017)
- [6] Formación y evaluación de la competencia respeto al medio ambiente. Competencias genéricas. Recursos de apoyo al profesorado. UPM
- [7] Directrices para la introducción de la Sostenibilidad en el Curriculum. Comité Ejecutivo del Grupo de Trabajo de Calidad Ambiental y Desarrollo Sostenible de la CRUE (2005).
- [8] Aprendizaje Basado en Problemas. Servicio de Innovación Educativa de la Universidad Politécnica de Madrid (2008)